

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-172594

(43) 公開日 平成9年(1997)6月30日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	5/765		H 0 4 N	5/781
	5/781			5 2 0 Z
	5/92			5 1 0 L
	7/32		5/92	H
			7/137	Z

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願平7-330766

(22) 出願日 平成7年(1995)12月19日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 近藤 敏志

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器

産業株式会社内

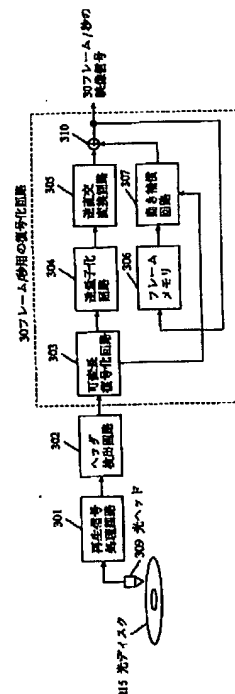
(74) 代理人 弁理士 松田 正道

(54) 【発明の名称】 記録媒体、画像記録装置および画像再生装置

(57) 【要約】

【課題】 Nフレーム/秒のノンインターレース画像の符号列から直接N/2フレーム/秒またはNフィールド/秒のインターレース画像を復号化することができる記録媒体、画像記録装置および画像再生装置を提供する。

【解決手段】 ノンインターレース画像を符号化する際に、奇数（または偶数）フレームに対してはフレーム内符号化または奇数（または偶数）フレームのみを参照フレームとするフレーム間符号化を用いて符号化し、得られた符号列を光ディスク215に記録し、再生時には符号列のヘッダ情報から判断することによって、奇数（または偶数）フレームの符号列のみを復号化し、N/2フレーム/秒のノンインターレース画像を得る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画面間符号化方法を用いてノンインターレース画像を符号化して得られた符号列が記録された記録媒体であって、前記ノンインターレース画像の奇数

(または偶数)フレームに対してはフレーム内符号化または前記奇数(または偶数)フレームのみを参照フレームとするフレーム間符号化を用いて符号化を行い、得られた前記ノンインターレース画像の符号列を記録したことを特徴とする記録媒体。

【請求項2】 入力画像に対して直交変換を施す直交変換回路、前記直交変換回路の出力を量子化する量子化回路、前記量子化回路の出力に対して可変長符号化を施し符号列を生成する可変長符号化回路、前記符号列を記録信号方式に変換する記録信号処理回路、前記量子化回路の出力を局所復号化するための逆量子化回路、逆直交変換回路、前記局所復号化された画像を蓄積するフレームメモリ、入力画像の動きベクトルを求める動き予測回路、前記動き予測回路で得た前記動きベクトルを用いて参照画像を前記フレームメモリから読み出す動き補償回路、および入力画像のフレーム間予測方法を決定するフレーム間符号化制御回路を備えた画像記録装置であって、Nフレーム/秒のノンインターレース画像を符号化する際に、前記フレーム間符号化制御回路が、前記ノンインターレース画像の奇数(または偶数)フレームに対しては、フレーム内符号化または前記奇数(または偶数)フレームのみを参照フレームとするフレーム間符号化を用いて符号化するように制御することを特徴とする画像記録装置。

【請求項3】 請求項1記載の記録媒体から再生した信号を処理する再生信号処理回路、前記再生信号処理回路により処理された符号列のフレームの階層のヘッダを検出するヘッダ検出回路、前記符号列の可変長復号化を行う可変長復号化回路、前記可変長復号化された符号列に対して逆量子化を行う逆量子化回路、逆直交変換を行う逆直交変換回路、参照画像を蓄積するフレームメモリ、および前記可変長復号化回路により得られた動きベクトルから参照画像を前記フレームメモリから読み出す動き補償回路を備えた画像再生装置であって、前記記録媒体に記録された符号列を再生し、前記ヘッダ検出回路により検出されたヘッダ情報から奇数(または偶数)フレームの符号列であると判断された符号列のみを復号化することにより、N/2フレーム/秒のノンインターレース画像を得ることを特徴とする画像再生装置。

【請求項4】 請求項1記載の記録媒体から再生した信号を処理する再生信号処理回路、前記再生信号処理回路により処理された符号列のフレームの階層のヘッダを検出するヘッダ検出回路、前記符号列の可変長復号化を行う可変長復号化回路、前記可変長復号化された符号列に対して逆量子化を行う逆量子化回路、逆直交変換を行う逆直交変換回路、参照画像を蓄積するフレームメモリ、

前記可変長復号化回路により得られた動きベクトルから参照画像を前記フレームメモリから読み出す動き補償回路、および復号化されたフレームを表示順に並べ替えるフレーム合成回路を備えた画像再生装置であって、前記可変長復号化回路、前記逆量子化回路、前記逆直交変換回路、前記動き補償回路からなる第一、第二の復号化回路を有し、前記記録媒体に記録された符号列を再生し、前記ヘッダ検出回路により検出されたヘッダ情報から奇数(または偶数)フレームの符号列であると判断された符号列は前記第一の復号化回路により復号化し、前記ヘッダ検出回路により検出されたヘッダ情報から偶数(または奇数)フレームの符号列であると判断された符号列は前記第二の復号化回路により復号化し、前記第一、第二の復号化回路により復号化されたフレームを前記フレーム合成回路により表示順に並べ替え、Nフレーム/秒のノンインターレース画像を得ることを特徴とする画像再生装置。

【請求項5】 画面間符号化方法を用いてノンインターレース画像を符号化して得られた符号列が記録された記録媒体であって、前記ノンインターレース画像の各フレームを、奇数ラインからなる第一のフィールドと、偶数ラインからなる第二のフィールドに分割し、前記第一(または第二)のフィールドに対してはフィールド内符号化または前記第一(または第二)のフィールドのみを参照フィールドとするフィールド間符号化を用いて符号化を行い、得られた前記ノンインターレース画像の符号列を記録したことを特徴とする記録媒体。

【請求項6】 入力フレームをフィールドに分割するフィールド分割回路、入力画像に対して直交変換を施す直交変換回路、前記直交変換回路の出力を量子化する量子化回路、前記量子化回路の出力に対して可変長符号化を施し符号列を生成する可変長符号化回路、前記符号列を記録信号方式に変換する記録信号処理回路、前記量子化回路の出力を局所復号化するための逆量子化回路、逆直交変換回路、前記局所復号化された画像を蓄積するフィールドメモリ、入力画像の動きベクトルを求める動き予測回路、前記動き予測回路で得た前記動きベクトルを用いて参照画像を前記フィールドメモリから読み出す動き補償回路、および入力画像のフィールド間予測方法を決定するフィールド間符号化制御回路を備えた画像記録装置であって、Nフレーム/秒のノンインターレース画像を符号化する際に、前記フィールド分割回路が入力フレームを奇数ラインからなる第一のフィールドと、偶数ラインからなる第二のフィールドに分割し、前記フィールド間符号化制御回路が、前記第一(または第二)のフィールドに対しては、フィールド内符号化または前記第一(または第二)フィールドのみを参照フィールドとするフィールド間符号化を用いて符号化するように制御することを特徴とする画像記録装置。

【請求項7】 請求項5記載の記録媒体から再生した信

号を処理する再生信号処理回路、前記再生信号処理回路により処理された符号列のフィールドの階層のヘッダを検出するヘッダ検出回路、前記符号列の可変長復号化を行う可変長復号化回路、前記可変長復号化された符号列に対して逆量子化を行う逆量子化回路、逆直交変換を行う逆直交変換回路、参照画像を蓄積するフィールドメモリ、および前記可変長復号化回路により得られた動きベクトルから参照画像を前記フィールドメモリから読み出す動き補償回路を備えた画像再生装置であって、前記記録媒体に記録された符号列を再生し、前記ヘッダ検出回路により検出されたヘッダ情報から奇数（または偶数）ラインのフィールドの符号列であると判断された符号列のみを復号化することにより、Nフィールド/秒のインターレース画像を得ることを特徴とする画像再生装置。

【請求項8】 請求項5記載の記録媒体から再生した信号を処理する再生信号処理回路、前記再生信号処理回路により処理された符号列のフィールドの階層のヘッダを検出するヘッダ検出回路、前記符号列の可変長復号化を行う可変長復号化回路、前記可変長復号化された符号列に対して逆量子化を行う逆量子化回路、逆直交変換を行う逆直交変換回路、参照画像を蓄積するフィールドメモリ、前記可変長復号化回路により得られた動きベクトルから参照画像を前記フィールドメモリから読み出す動き補償回路、および復号化されたフィールドをフレームに合成し表示順に並べ替えるフィールド合成回路を備えた画像再生装置であって、前記可変長復号化回路、前記逆量子化回路、前記逆直交変換回路、前記動き補償回路からなる第一、第二の復号化回路を有し、前記記録媒体に記録された符号列を再生し、前記ヘッダ検出回路により検出されたヘッダ情報から奇数（または偶数）ラインのフィールドの符号列であると判断された符号列は前記第一の復号化回路により復号化し、前記ヘッダ検出回路により検出されたヘッダ情報から偶数（または奇数）ラインのフィールドの符号列であると判断された符号列は前記第二の復号化回路により復号化し、前記第一、第二の復号化回路により復号化されたフィールドを前記フィールド合成回路によりフレームに合成して表示順に並べ替え、Nフレーム/秒のノンインターレース画像を得ることを特徴とする画像再生装置。

【請求項9】 画面間符号化方法を用いてノンインターレース画像を符号化して得られた符号列が記録された記録媒体であって、前記ノンインターレース画像の各フレームを奇数ラインからなる第一のフィールドと、偶数ラインからなる第二のフィールドに分割し、奇数（または偶数）フレームの前記第一（または第二）のフィールドと、偶数（または奇数）フレームの前記第二（または第一）のフィールドとをフィールド内符号化または前記奇数（または偶数）フレームの前記第一（または第二）のフィールドおよび前記偶数（または奇数）フレームの前記第二（または第一）のフィールドのみを参照フィール

ドとするフィールド間符号化を用いて符号化を行い、得られた前記ノンインターレース画像の符号列を記録したことを特徴とする記録媒体。

【請求項10】 入力フレームをフィールドに分割するフィールド分割回路、入力画像に対して直交変換を施す直交変換回路、前記直交変換回路の出力を量子化する量子化回路、前記量子化回路の出力に対して可変長符号化を施し符号列を生成する可変長符号化回路、前記符号列を記録信号方式に変換する記録信号処理回路、前記量子化回路の出力を局所復号化するための逆量子化回路、逆直交変換回路、前記局所復号化された画像を蓄積するフィールドメモリ、入力画像の動きベクトルを求める動き予測回路、前記動き予測回路で得た前記動きベクトルを用いて参照画像を前記フィールドメモリから読み出す動き補償回路、および入力画像のフィールド間予測方法を決定するフィールド間符号化制御回路を備えた画像記録装置であって、Nフレーム/秒のノンインターレース画像を符号化する際に、前記フィールド分割回路が入力フレームを奇数ラインからなる第一のフィールドと、偶数ラインからなる第二のフィールドに分割し、前記フィールド間符号化制御回路が、奇数（または偶数）フレームの前記第一（または第二）のフィールドおよび偶数（または奇数）フレームの前記第二（または第一）のフィールドに対しては、フィールド内符号化または前記奇数（または偶数）フレームの前記第一（または第二）フィールドおよび前記偶数（または奇数）フレームの前記第二（または第一）フィールドのみを参照フィールドとするフィールド間符号化を用いて符号化するように制御することを特徴とする画像記録装置。

【請求項11】 請求項9記載の記録媒体から再生した信号を処理する再生信号処理回路、前記再生信号処理回路により処理された符号列のフィールドの階層のヘッダを検出するヘッダ検出回路、前記符号列の可変長復号化を行う可変長復号化回路、前記可変長復号化された符号列に対して逆量子化を行う逆量子化回路、逆直交変換を行う逆直交変換回路、参照画像を蓄積するフィールドメモリ、および前記可変長復号化回路により得られた動きベクトルから参照画像を前記フィールドメモリから読み出す動き補償回路を備えた画像再生装置であって、前記記録媒体に記録された符号列を再生し、前記ヘッダ検出回路により検出されたヘッダ情報から奇数（または偶数）フレームの奇数（または偶数）ラインのフィールドまたは偶数（または奇数）フレームの偶数（または奇数）ラインのフィールドの符号列であると判断された符号列のみを復号化することにより、Nフィールド/秒のインターレース画像を得ることを特徴とする画像再生装置。

【請求項12】 請求項9記載の記録媒体から再生した信号を処理する再生信号処理回路、前記再生信号処理回路により処理された符号列のフィールドの階層のヘッダ

5

を検出するヘッダ検出回路、前記符号列の可変長復号化を行う可変長復号化回路、前記可変長復号化された符号列に対して逆量子化を行う逆量子化回路、逆直交変換を行う逆直交変換回路、参照画像を蓄積するフィールドメモリ、前記可変長復号化回路により得られた動きベクトルから参照画像を前記フィールドメモリから読み出す動き補償回路、および復号化されたフィールドをフレームに合成し表示順に並べ替えるフィールド合成回路を備えた画像再生装置であって、前記可変長復号化回路、前記逆量子化回路、前記逆直交変換回路、前記動き補償回路からなる第一、第二の復号化回路を有し、前記記録媒体に記録された符号列を再生し、前記ヘッダ検出回路により検出されたヘッダ情報から奇数（または偶数）フレームの奇数（または偶数）ラインのフィールドまたは偶数（または奇数）フレームの偶数（または奇数）ラインのフィールドの符号列であると判断された符号列は前記第一の復号化回路により復号化し、前記ヘッダ検出回路により検出されたヘッダ情報から偶数（または奇数）フレームの奇数（または偶数）ラインのフィールドまたは奇数（または偶数）フレームの偶数（または奇数）ラインのフィールドの符号列であると判断された符号列は前記第二の復号化回路により復号化し、前記第一、第二の復号化回路により復号化されたフィールドを前記フィールド合成回路によりフレームに合成して表示順に並べ替え、Nフレーム/秒のノンインターレース画像を得ることを特徴とする画像再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ノンインターレース画像を高効率符号化して記録する記録媒体およびその記録装置、さらにその再生装置に関するものであり、特に記録したノンインターレース画像の1/2のレートでノンインターレース画像またはインターレース画像を再生することができる記録媒体、画像記録装置および画像再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ノンインターレース画像は従来のインターレース画像に比べ、垂直方向の解像度が向上する。したがって、文字などの細かい画像を表示するのに適している、画面のちらつきが少なくなる、等の理由により、コンピュータ用ディスプレイに対して広く用いられている。近年、テレビジョン信号の高精細化、コンピュータ用ディスプレイとテレビジョン用ディスプレイの共用化、等を目的として、テレビジョン信号に対してもノンインターレース画像を用いることが提案、実用化されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のインターレース画像用のディスプレイでは、ノンインターレース信号をそのまま表示することはできず、ノンイ

6

ンターレース信号からインターレース信号への変換が必要となる。また、ノンインターレース画像が符号化されている場合、ノンインターレース画像をすべて復号化してから、インターレース画像に変換する方法が考えられるが、このような方法では、ノンインターレース画像用の復号化回路が必要となる。

【0004】本発明は、上記従来の問題点を解決するため、符号化、記録されたNフレーム/秒のノンインターレース画像の符号列から、直接N/2フレーム/秒のノンインターレース画像またはNフィールド/秒のインターレース画像を復号化することができる記録媒体、画像記録装置、および画像再生装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の第一の記録媒体および画像記録装置は、ノンインターレース画像の奇数（または偶数）フレームに対してはフレーム内符号化または奇数（または偶数）フレームのみを参照フレームとするフレーム間符号化を用いて符号化し、得られたノンインターレース画像の符号列を記録する構成を有している。

【0006】また本発明の第一の画像再生装置は、本発明の第一の記録媒体に記録された符号列を再生し、符号列のヘッダ情報から判断することによって、奇数（または偶数）フレームの符号列のみを復号化することにより、N/2フレーム/秒のノンインターレース画像を得る構成を有している。また、本発明の第一の記録媒体に記録された符号列を再生し、符号列のヘッダ情報から奇数（または偶数）フレームの符号列であると判断された符号列は、第一の復号化回路により復号化し、偶数（または奇数）フレームの符号列であると判断された符号列は第二の復号化回路により復号化し、第一、第二の復号化回路により復号化されたフレームを表示順に並べ替え、Nフレーム/秒のノンインターレース画像を得る構成を有している。

【0007】また本発明の第二の記録媒体および画像記録装置は、ノンインターレース画像の各フレームを奇数ラインからなる第一のフィールドと、偶数ラインからなる第二のフィールドに分割し、第一（または第二）のフィールドに対してはフィールド内符号化または第一（または第二）のフィールドのみを参照フィールドとするフィールド間符号化を用いて符号化し、得られたノンインターレース画像の符号列を記録する構成を有している。

【0008】また本発明の第二の画像再生装置は、本発明の第二の記録媒体に記録された符号列を再生し、符号列のヘッダ情報から奇数（または偶数）ラインのフィールドの符号列であると判断された符号列のみを復号化することにより、Nフィールド/秒のインターレース画像を得る構成を有している。また、本発明の第二の記録媒体に記録された符号列を再生し、符号列のヘッダ情報か

ら奇数（または偶数）ラインのフィールドの符号列であると判断された符号列は、第一の復号化回路により復号化し、偶数（または奇数）ラインのフィールドの符号列であると判断された符号列は、第二の復号化回路により復号化し、第一、第二の復号化回路により復号化されたフィールド画像をフレーム画像に合成して表示順に並べ替え、Nフレーム/秒のノンインターレース画像を得る構成を有している。

【0009】また本発明の第三の記録媒体および画像記録装置は、ノンインターレース画像の各フレームを奇数ラインからなる第一のフィールドと、偶数ラインからなる第二のフィールドに分割し、奇数（または偶数）フレームの第一（または第二）のフィールドと、偶数（または奇数）フレームの第二（または第一）のフィールドとをフィールド内符号化または奇数（または偶数）フレームの第一（または第二）のフィールドおよび偶数（または奇数）フレームの前記第二（または第一）のフィールドのみを参照フィールドとするフィールド間符号化を用いて符号化し、得られたノンインターレース画像の符号列を記録する構成を有している。

【0010】また本発明の第三の画像再生装置は、本発明の第三の記録媒体に記録された符号列を再生し、符号列のヘッダ情報から奇数（または偶数）フレームの奇数（または偶数）ラインのフィールドまたは偶数（または奇数）フレームの偶数（または奇数）ラインのフィールドの符号列であると判断された符号列のみを復号化することにより、Nフィールド/秒のインターレース画像を得る構成を有している。また、本発明の第三の記録媒体に記録された符号列を再生し、符号列のヘッダ情報から奇数（または偶数）フレームの奇数（または偶数）ラインのフィールドまたは偶数（または奇数）フレームの偶数（または奇数）ラインのフィールドの符号列であると判断された符号列は、第一の復号化回路により復号化し、偶数（または奇数）フレームの奇数（または偶数）ラインのフィールドまたは奇数（または偶数）フレームの偶数（または奇数）ラインのフィールドの符号列であると判断された符号列は、第二の復号化回路により復号化し、第一、第二の復号化回路により復号化されたフィールド画像をフレーム画像に合成して表示順に並べ替え、Nフレーム/秒のノンインターレース画像を得る構成を有している。

【0011】以上のように構成された本発明では、Nフレーム/秒のノンインターレース画像を符号化、記録した記録媒体から、N/2フレーム/秒のノンインターレース画像またはNフィールド/秒のインターレース画像に相当する符号列のみを再生、復号化し、N/2フレーム/秒のノンインターレース画像またはNフィールド/秒のインターレース画像を得ることができる。したがって、N/2フレーム/秒のノンインターレース画像またはNフィールド/秒のインターレース画像を処理できる

復号化装置があればよく、Nフレーム/秒のノンインターレース画像を処理する能力を持つ復号化装置は必要ない。また、N/2フレーム/秒のノンインターレース画像またはNフィールド/秒のインターレース画像またははを処理できる復号化装置を2台用いることにより、Nフレーム/秒のノンインターレース画像を復号化することもできる。

【0012】

【発明の実施の形態例】以下、本発明の実施の形態例について、図面を参照しながら説明する。本実施の形態例では、60フレーム/秒のノンインターレース画像をMPEG方式により符号化し、光ディスクに記録再生する場合について述べる。

【0013】まず、本発明の第一の画像記録装置の実施の形態例を図1、図2を用いて説明する。図1は、ノンインターレース画像のフレーム構造を表した模式図であり、図2は、直交変換回路201、量子化回路202、逆量子化回路203、逆直交変換回路204、フレームメモリ205、動き補償回路206、動き予測回路207、フレーム間符号化制御回路208、スイッチ209、210、211、可変長符号化回路212、記録信号処理回路213、光ヘッド214、光ディスク215、減算器216、加算器217からなる画像記録装置である。

【0014】図1(a)に示すノンインターレース画像のフレーム101～109を図2の符号化装置により符号化する場合について説明する。入力フレームをどのようなピクチャタイプで符号化するかはフレーム間符号化制御回路207により決定される。フレーム間符号化制御回路207は、奇数フレームをフレーム内符号化または奇数フレームのみを参照フレームとするフレーム間符号化を用いて符号化するように制御する。ここでは、GOP長を4とし、GOP内のフレームを表示順にI、B、P、B（I：フレーム内符号化、P：前方予測を用いたフレーム間符号化、B：両方向予測を用いたフレーム間符号化）のピクチャタイプで符号化するとする。図1(a)のフレーム間の矢印は、矢印の始端が参照されるフレームを終端が参照するフレームを示している。例えば、フレーム102は、フレーム101、103を参照フレームとして用いて符号化される。

【0015】まずフレーム101が図2の符号化装置に入力される。フレーム101はIフレームとして符号化されるので動き予測は行わない。よって、マクロブロック単位で直交変換回路201により直交変換された後、量子化回路202で量子化が行われ、可変長符号化回路212で符号列に変換される。符号列は、記録信号処理回路213により光ディスクに記録する信号方式に変換され、光ヘッド214により光ディスク215に記録される。また、フレーム101はフレーム102、103から参照フレームとして用いられる。そのため、フレー

ム間符号化制御回路208はスイッチ209をオンにし、量子化回路202の出力を逆量子化回路203、逆直交変換回路204により局所復号化し、フレームメモリ205に書き込む。

【0016】フレーム間参照の順序のため、次にフレーム103が符号化装置に入力される。フレーム103はフレーム101を参照フレームとするPフレームとして符号化されるので、動き予測回路207により、フレームメモリ205に記録されたフレーム101の局所復号化画像と、フレーム103の間で動き予測を行う。動き予測回路207により求めた動きベクトルを用いて、動き補償回路206はフレームメモリからフレーム101の局所復号化画像のマクロブロックを読み出し、減算器216によりフレーム103のマクロブロックとの差分を求める。この際、フレーム間符号化制御回路208によりスイッチ211はオンの状態になっている。差分マクロブロックは、フレーム101のマクロブロックと同様に処理され、光ディスク215に記録される。また、フレーム103はフレーム102、104から参照フレームとして用いられる。そのため、フレーム間符号化制御回路208はスイッチ209、210をオンにし、量子化されたフレーム103のマクロブロックが逆量子化回路203、逆直交変換回路204により局所復号化された後、動き補償回路206がフレームメモリ205から読みだした参照画像と加算器217により加算された後、フレームメモリ205に書き込まれる。

【0017】次にフレーム102が符号化装置に入力される。フレーム102はフレーム101、103を参照フレームとするBフレームであるので、動き予測回路207により、フレームメモリ205に記録されたフレーム101、103の局所復号化画像と、フレーム102の間で動き予測を行う。動き予測回路207により求めた動きベクトルを用いて、動き補償回路206はフレームメモリからフレーム101、103のマクロブロックを読み出し、フレーム102のマクロブロックとの差分を求める。差分マクロブロックは、フレーム101のマクロブロックと同様に処理され、光ディスク215に記録される。また、フレーム102は他のフレームから参照フレームとしては用いられないので、フレームメモリ205には書き込まれない。残りのフレーム104～109は、105、104、107、106、109、108の順で上記の方法と同様に符号化され、光ディスク215に記録される。

【0018】以上のように、本発明の画像記録装置を用いることにより、ノンインターレース画像を符号化する際に、奇数フレームに対してはフレーム内符号化または奇数フレームのみを参照フレームとするフレーム間符号化を用いて符号化し、得られた符号列を光ディスクに記録することができる。

【0019】次に本発明の第一の画像再生装置の実施の

形態例について図1、図3を用いて説明する。ここでは、本発明の第一の画像記録装置の実施の形態例を用いて記録された光ディスクを復号化する場合について説明する。

【0020】図3は、再生信号処理回路301、ヘッダ検出回路302、可変長復号化回路303、逆量子化回路304、逆直交変換回路305、フレームメモリ306、動き補償回路307、光ディスク215、光ヘッド309、加算器310からなる画像再生装置である。

【0021】最初に光ディスク215から30フレーム/秒のノンインターレース画像を再生する方法について説明する。まず、光ディスク215から光ヘッド309によってフレーム101の符号列が読み出される。フレーム101の符号列は再生信号処理回路301により二値化、復調等の処理を施された後、ヘッダ検出回路302に入力される。ヘッダ検出回路302ではピクチャヘッダを検出し、フレーム101が奇数フレームであることから次のピクチャヘッダを検出するまで、光ディスク215から読み出した符号列を可変長復号化回路303に入力する。フレーム101の符号列は、可変長復号化回路303により可変長復号化を施され、逆量子化回路304で逆量子化され、逆直交変換回路305により逆直交変換されることによりフレーム101の復号化画像となる。フレーム101の復号化画像は、フレーム103を復号化する際に必要となるため、フレームメモリ306に書き込まれる。

【0022】次にフレーム103の符号列が入力される。ヘッダ検出回路302はフレーム103の符号列のピクチャヘッダを検出し、フレーム103が奇数フレームであることから、光ディスク215から読み出した符号列を可変長復号化回路303に入力し続ける。フレーム103の復号化はフレーム101の場合と同様に行われる。ただし、フレーム103はフレーム101を参照フレームとして用いて符号化されているため、可変長復号化回路303により復号化された動きベクトルを用いて、動き補償回路307がフレームメモリ306からフレーム101の復号化画像を読み出して逆直交変換回路の出力と加算器310により加算されることにより復号化が行われる。フレーム103は奇数フレームからは参照フレームとして用いられていないため、フレームメモリ306には書き込まれない。

【0023】続いてフレーム102の符号列が入力される。ヘッダ検出回路302はフレーム102の符号列のピクチャヘッダを検出し、フレーム102が偶数フレームであると判断する。偶数フレームと判断した場合には、ヘッダ検出回路302は次のピクチャヘッダが入力されるまで、符号列を可変長復号化回路303に入力しない。よって、フレーム102の符号列は復号化されない。次にフレーム105の符号列が入力される。ヘッダ検出回路302により、フレーム105は奇数フレーム

であると判断され、フレーム101と同様の方法により復号化が行われる。

【0024】以下同様に、奇数フレームの符号列は復号化が行われ、偶数フレームの復号化は行われない。これにより、図1(b)のような30フレーム/秒のノンインターレース画像を得ることができる。

【0025】以上のように本発明の第一の画像再生装置により、本発明の第一の画像記録装置によりNフレーム/秒のノンインターレース画像が記録された光ディスクを再生する際に、再生された符号列に対し、奇数フレームの符号列のみを復号化することにより、N/2フレーム/秒のノンインターレース画像が得られることがわかる。

【0026】次に光ディスク215から60フレーム/秒のノンインターレース画像を再生する方法について図1、図4を用いて説明する。図4は、図3の復号化装置に、可変長復号化回路303a、逆量子化回路304a、逆直交変換回路305a、動き補償回路307a、加算器310a、フレーム合成回路401を加えた画像再生装置である。

【0027】フレーム101、103等の奇数フレームの復号化については、図3の実施の形態例の場合と同様である。ただし、フレーム103はフレーム102、104の復号化において参照フレームとして用いられるため、復号化されたフレーム103の画像はフレームメモリ306に書き込まれる。

【0028】フレーム101、103の復号化が終了してフレーム102の符号列がヘッダ検出回路302に入力されると、ヘッダ検出回路302はフレーム102のピクチャヘッダを検出し、フレーム102が偶数フレームであると判断する。ヘッダ検出回路302は可変長復号化回路303への入力停止し、次のピクチャヘッダが入力されるまで、符号列を可変長復号化回路303aに入力する。フレーム102の符号列は、可変長復号化回路303a、逆量子化回路304a、逆直交変換回路305aによりフレーム101、103と同様に処理される。フレーム102はフレーム101、103を参照フレームとして用いて符号化されているため、可変長復号化回路303aにより復号化された動きベクトルを用いて、動き補償回路307aがフレームメモリ306からフレーム101、103の復号化画像を読み出して逆直交変換回路の出力と加算器310aにより加算することにより復号化が行われる。フレーム102は他のフレームからの参照フレームとして用いられていないため、フレームメモリ306には書き込まれない。

【0029】次にフレーム105の符号列がヘッダ検出回路302に入力されると、ヘッダ検出回路302はフレーム105のピクチャヘッダを検出し、フレーム105が奇数フレームであると判断する。ヘッダ検出回路302は可変長復号化回路303aへの入力を停止し、次の

ピクチャヘッダが入力されるまで、符号列を可変長復号化回路303に入力する。フレーム105の符号列はフレーム101と同様に復号化される。

【0030】このように光ディスク215から読み出された符号列は、ヘッダ検出回路302により、奇数フレームの符号列は可変長復号化回路303へ、偶数フレームの符号列は可変長復号化回路303aへ入力され復号化される。そして、奇数フレーム、偶数フレーム別々に復号化されたフレームは、フレーム合成回路401により60フレーム/秒のフレーム順、すなわち図1(a)のフレーム順に戻され出力される。また、奇数フレームの復号結果のみを用いることにより、同時に30フレーム/秒の画像も得ることができる。

【0031】以上のように本発明の第一の画像再生装置を二台用いることにより、本発明の第一の画像記録装置によりNフレーム/秒のノンインターレース画像が記録された光ディスクを再生し、Nフレーム/秒のノンインターレース画像、およびN/2フレーム/秒のノンインターレース画像が得られることがわかる。

【0032】次に、本発明の第二の画像記録装置の実施の形態例を図5、図6を用いて説明する。図5は、ノンインターレース画像のフレーム構造を表した模式図であり、図6は、直交変換回路201、量子化回路202、逆量子化回路203、逆直交変換回路204、動き補償回路206、動き予測回路207、スイッチ209、210、211、可変長符号化回路212、記録信号処理回路213、光ヘッド214、減算器216、加算器217、フィールド分割回路601、フレーム間符号化制御回路602、光ディスク603、フィールドメモリ604からなる画像記録装置である。

【0033】図5(a)に示すノンインターレース画像のフレーム501~504を図6の符号化装置により符号化する場合について説明する。まず、フィールド分割回路601により、フレーム501~504をそれぞれ奇数ラインと偶数ラインに分割し、フィールド画像にする。これにより、例えばフレーム501の奇数ラインはフィールド501a、偶数ラインはフィールド501bとなる。同様にフィールド502a、502b、503a、503b、504a、504bができる。そしてこのフィールド画像を符号化することになる。入力フィールドをどのようなピクチャタイプで符号化するかはフィールド間符号化制御回路602により決定される。フィールド間符号化制御回路602は、奇数ラインのフィールドをフィールド内符号化または奇数ラインのフィールドのみを参照フィールドとするフィールド間符号化を用いて符号化するように制御する。ここでは、GOP長を4フィールドとし、GOP内のフィールドを表示順にI、B、P、B(I:フィールド内符号化、P:前方予測を用いたフィールド間符号化、B:両方向予測を用いたフィールド間符号化)のピクチャタイプで符号化す

るとする。図5(b)のフィールド間の矢印は、矢印の始端が参照されるフィールドを終端が参照するフィールドを示している。例えば、フィールド501bは、フィールド501a、502aを参照フィールドとして用いて符号化される。

【0034】入力画像はフィールド501a、502aの順で図6の符号化装置に入力される。フィールド501aはIフィールドとして、フィールド502aはフィールド501aを参照フィールドとするPフィールドとして符号化され、参照フィールドとして用いるために、フィールドメモリ604に蓄積される。この符号化の手順は第一の画像記録装置の実施の形態例におけるフレーム101、103の符号化手順と同様である。

【0035】次にフィールド501bが符号化される。フィールド501bはフィールド501a、502aを参照フィールドとするBフィールドであるので、動き予測回路207により、フィールド501a、502aの局所復号化画像と、フィールド501bの間で動きベクトルを求める。動き予測回路207により求めた動きベクトルを用いて、動き補償回路206はフィールドメモリ604からフィールド501a、502aのマクロブロックを読み出し、フィールド501bのマクロブロックとの差分を減算器216により求める。差分マクロブロックは、フィールド501aのマクロブロックと同様に処理され、光ディスク603に記録される。また、フィールド501bは他のフィールドから参照フィールドとしては用いられないので、フィールドメモリ604には書き込まれない。残りのフィールドは、503a、502b、504a、503bの順で上記の方法と同様に符号化され、光ディスク603に記録される。

【0036】以上のように、本発明の第二の画像記録装置を用いることにより、ノンインターレース画像を符号化する際に、奇数ラインのフィールドに対してはフィールド内符号化または奇数ラインのフィールドのみを参照フィールドとするフィールド間符号化を用いて符号化し、得られたノンインターレース画像の符号列を記録することができる。

【0037】次に本発明の第二の画像再生装置の実施の形態例について図5、図7を用いて説明する。ここでは、本発明の第二の画像記録装置の実施の形態例を用いて記録された光ディスクを復号化する場合について説明する。

【0038】図7は、再生信号処理回路301、ヘッダ検出回路702、可変長復号化回路703、逆量子化回路704、逆直交変換回路705、フィールドメモリ706、動き補償回路307、加算器707、光ディスク603、光ヘッド309からなる画像再生装置である。

【0039】最初に光ディスク603から60フィールド/秒のインターレース画像を再生する方法について説明する。まず、光ディスク603から光ヘッド309に

よってフィールド501aの符号列が読み出される。フィールド501aの符号列はヘッダ検出回路702に入力される。ヘッダ検出回路702ではピクチャヘッダを検出し、フィールド501aが奇数ラインのフィールドであることから次のピクチャヘッダを検出するまで、光ディスク603から読み出した符号列を可変長復号化回路703に入力する。フィールド501aの符号列は、可変長復号化回路703、逆量子化回路704、逆直交変換回路705によりフィールド501aの復号化画像となる。フィールド501aの復号化画像は、フィールド502aを復号化する際に必要となるため、フィールドメモリ706に書き込まれる。

【0040】次にフィールド502aの符号列が入力される。ヘッダ検出回路702はフィールド502aの符号列のピクチャヘッダを検出し、フィールド502aが奇数ラインのフィールドであることから、光ディスク603から読み出した符号列を可変長復号化回路703に入力し続ける。フィールド502aの復号化はフィールド501aの場合と同様に行われる。ただし、フィールド502aはフィールド501aを参照フィールドとして復号化される。フィールド502aは奇数フィールドからは参照フィールドとして用いられていないため、フィールドメモリ706には書き込まれない。

【0041】続いてフィールド501bの符号列が入力される。ヘッダ検出回路702はフィールド501bの符号列のピクチャヘッダを検出し、フィールド501bが偶数ラインのフィールドであると判断する。偶数ラインのフィールドと判断した場合には、ヘッダ検出回路702は次のピクチャヘッダが入力されるまで、符号列を可変長復号化回路703に入力しない。よって、フィールド501bの符号列は復号化されない。次にフィールド503aの符号列が入力される。ヘッダ検出回路702により、フィールド503aは奇数ラインのフィールドであると判断され、フィールド501aと同様の方法により復号化が行われる。

【0042】以下同様に、奇数ラインのフィールドの符号列は復号化が行われ、偶数ラインのフィールドの復号化は行われない。これにより、図5(c)のような60フィールド/秒のインターレース画像を得ることができる。以上のように本発明の第二の画像再生装置により、本発明の第二の画像記録装置によりNフレーム/秒のノンインターレース画像が記録された光ディスクを再生する際に、再生された符号列に対し、奇数ラインのフィールドの符号列のみを復号化することにより、Nフィールド/秒のインターレース画像が得られることがわかる。

【0043】次に光ディスク603から60フレーム/秒のノンインターレース画像を再生する方法について図5、図8を用いて説明する。図8は、図7の復号化装置に、可変長復号化回路703a、逆量子化回路704a、逆直交変換回路705a、動き補償回路707a、

10

20

30

40

50

加算器708a、フレーム合成回路801を加えた画像再生装置である。

【0044】フィールド501a、502a等の奇数ラインのフィールドの復号化については、図7の実施の形態例の場合と同様である。ただし、フィールド502aはフィールド501b、502bの復号化において参照フィールドとして用いられるため、復号化されたフィールド502aの画像はフィールドメモリ706に書き込まれる。

【0045】フィールド501a、502aの復号化が終了してフィールド501bの符号列がヘッダ検出回路702に入力されると、ヘッダ検出回路702はフィールド501bのピクチャヘッダを検出し、フィールド501bが偶数ラインのフィールドであると判断する。ヘッダ検出回路702は可変長復号化器703への入力を停止し、次のピクチャヘッダが入力されるまで、符号列を可変長復号化回路703aに入力する。フィールド501bの符号列は、可変長復号化回路703a、逆量子化回路704a、逆直交変換回路705aによりフィールド501a、502aと同様に処理される。ただし、フィールド501bはフィールド501a、502aを参照フレームとして用いて復号化される。フィールド501bは他のフィールドからの参照フィールドとして用いられていないため、フィールドメモリ706には書き込まれない。

【0046】次にフィールド503aの符号列がヘッダ検出回路702に入力されると、ヘッダ検出回路702はフィールド503aのピクチャヘッダを検出し、フィールド503aが奇数ラインのフィールドであると判断する。ヘッダ検出回路702は可変長復号化器703aへの入力を停止し、次のピクチャヘッダが入力されるまで、符号列を可変長復号化回路703に入力する。フィールド503aの符号列はフィールド501aと同様に復号化される。

【0047】このように光ディスク603から読み出された符号列は、ヘッダ検出回路702により、奇数ラインのフィールドの符号列は可変長復号化回路703へ、偶数ラインのフィールドの符号列は可変長復号化回路703aへ入力され復号化される。そして、奇数ラインのフィールド、偶数ラインのフィールドとして復号化された各フィールドは、フィールド合成回路801によりフレームに合成される。例えば、フィールド501aと501bからフレーム501を合成する。このように60フレーム/秒のフレーム順、すなわち図5(a)のフレーム順に戻され出力される。また、奇数ラインのフィールドの復号結果のみを用いることにより、同時に60フィールド/秒の画像も得ることができる。

【0048】以上のように本発明の第二の画像再生装置を二台用いることにより、本発明の第二の画像記録装置によりNフレーム/秒のノンインターレース画像が記録

された光ディスクを再生し、Nフレーム/秒のノンインターレース画像、およびNフィールド/秒のインターレース画像が得られることがわかる。

【0049】次に、本発明の第三の画像記録装置の実施の形態例を図9、図10を用いて説明する。図9は、ノンインターレース画像のフレーム構造を表した模式図であり、図10は、直交変換回路201、量子化回路202、逆量子化回路203、逆直交変換回路204、動き補償回路206、動き予測回路207、スイッチ209、210、211、可変長符号化回路212、記録信号処理回路213、光ヘッド214、減算器216、加算器217、フィールド分割回路1001、フレーム間符号化制御回路1002、光ディスク1003、フィールドメモリ604からなる画像記録装置である。

【0050】図9(a)に示すノンインターレース画像のフレーム901~904を図10の符号化装置により符号化する場合について説明する。まず、フィールド分割回路1001により、フレーム901~904をそれぞれ奇数ラインと偶数ラインに分割し、フィールド画像にする。これにより、例えばフレーム901の奇数ラインはフィールド901a、偶数ラインはフィールド901bとなる。同様にフィールド902a、902b、903a、903b、904a、904bができる。そしてこのフィールド画像を符号化することになる。入力フィールドをどのようなピクチャタイプで符号化するかはフィールド間符号化制御回路1002により決定される。フィールド間符号化制御回路1002は、奇数フレームの奇数ラインのフィールドと偶数フレームの偶数ラインのフィールドとをフィールド内符号化または奇数フレームの奇数ラインのフィールドおよび偶数フレームの偶数ラインのフィールドのみを参照フィールドとするフィールド間符号化を用いて符号化するように制御する。ここでは、GOP長を4フィールドとし、GOP内のフィールドを表示順にI、B、B、Pのピクチャタイプで符号化するとする。図9(b)のフィールド間の矢印は、矢印の始端が参照されるフィールドを終端が参照するフィールドを示している。例えば、フィールド901bは、フィールド901a、902bを参照フィールドとして用いて符号化される。

【0051】入力画像はフィールド901a、902bの順で図10の符号化装置に入力される。フィールド901aはIフィールドとして、フィールド902bはフィールド901aを参照フィールドとするPフィールドとして符号化される。そして、参照フィールドとして用いるために、局所復号化画像がフィールドメモリ604に蓄積される。この符号化の手順は第一の画像記録装置の実施の形態例におけるフレーム101、103の符号化手順と同様である。

【0052】次にフィールド901bが符号化される。フィールド901bはフィールド901a、902bを

参照フィールドとするBフィールドであるので、動き予測回路207により、フィールド901a、902bの局所復号化画像と、フィールド901bの間で動きベクトルを求める。動き予測回路207により求めた動きベクトルを用いて、動き補償回路206はフィールドメモリ604からフィールド901a、902bのマクロブロックを読み出し、フィールド901bのマクロブロックとの差分を求める。差分マクロブロックは、フィールド901aのマクロブロックと同様に処理され、光ディスク1003に記録される。また、フィールド901bは他のフィールドから参照フィールドとしては用いられないので、フィールドメモリ604には書き込まれない。続いてフィールド902aが符号化される。フィールド902aは、フィールド901a、902bを参照フィールドとするBフィールドであり、フィールド901bと同様の方法で符号化され、光ディスク1003に記録される。残りのフィールドは、903a、904b、903b、904aの順で上記の方法と同様に符号化され、光ディスク1003に記録される。

【0053】以上のように、本発明の第三の画像記録装置を用いることにより、ノンインターレース画像を符号化する際に、奇数フレームの奇数ラインのフィールドおよび偶数フレームの偶数ラインのフィールドに対してはフィールド内符号化または奇数フレームの奇数ラインのフィールドおよび偶数ラインの偶数フィールドのみを参照フィールドとするフィールド間符号化を用いて符号化し、得られたノンインターレース画像の符号列を記録することができる。

【0054】次に本発明の第三の画像再生装置の実施の形態例について図9、図11を用いて説明する。ここでは、本発明の第三の画像記録装置の実施の形態例を用いて記録された光ディスクを復号化する場合について説明する。

【0055】図11は、再生信号処理回路301、ヘッダ検出回路1102、可変長復号化回路703、逆量子化回路704、逆直交変換回路705、フィールドメモリ706、動き補償回路707、加算器708、光ディスク1003、光ヘッド309からなる画像再生装置である。

【0056】最初に光ディスク1003から60フィールド/秒のインターレース画像を再生する方法について説明する。まず、光ディスク1003から光ヘッド309によってフィールド901aの符号列が読み出される。フィールド901aの符号列はヘッダ検出回路1102に入力される。ヘッダ検出回路1102ではピクチャヘッダを検出し、フィールド901aが奇数フレームの奇数ラインのフィールドであることから次のピクチャヘッダを検出するまで、光ディスク1003から読み出した符号列を可変長復号化回路703に入力する。フィールド901aの符号列は、可変長復号化回路703、

逆量子化回路704、逆直交変換回路705によりフィールド901aの復号化画像となる。フィールド901aの復号化画像は、フィールド902bを復号化する際に必要となるため、フィールドメモリ706に書き込まれる。

【0057】次にフィールド902bの符号列が入力される。ヘッダ検出回路702はフィールド902bの符号列のピクチャヘッダを検出し、フィールド902bが偶数フレームの偶数ラインのフィールドであることから、光ディスク1003から読み出した符号列を可変長復号化回路703に入力し続ける。フィールド902bの復号化はフィールド901aの場合と同様に行われる。ただし、フィールド902bはフィールド901aを参照フィールドとして復号化される。またフィールド902bは、フィールドメモリ706には書き込まれない。

【0058】続いてフィールド901bの符号列が入力される。ヘッダ検出回路702はフィールド901bの符号列のピクチャヘッダを検出し、フィールド901bが奇数フレームの偶数ラインのフィールドであると判断する。奇数フレームの偶数ラインのフィールドと判断した場合には、ヘッダ検出回路702は次のピクチャヘッダが入力されるまで、符号列を可変長復号化回路703に入力しない。よって、フィールド901bの符号列は復号化されない。次にフィールド902aの符号列が入力される。ヘッダ検出回路702により、フィールド902aは偶数フレームの奇数ラインのフィールドであると判断され、フィールド902aの符号列は復号化されない。

【0059】以下同様に、奇数フレームの奇数ラインのフィールドおよび偶数フレームの偶数ラインのフィールドの符号列に対しては復号化が行われ、奇数フレームの偶数ラインのフィールドおよび偶数フレームの奇数ラインの復号化は行われない。これにより、図9(c)のような60フィールド/秒のインターレース画像を得ることができる。

【0060】以上のように本発明の第三の画像再生装置により、本発明の第三の画像記録装置によりNフレーム/秒のノンインターレース画像が記録された光ディスクを再生する際に、再生された符号列に対し、奇数フレームの奇数ラインのフィールドおよび偶数フレームの偶数フィールドの符号列のみを復号化することにより、Nフィールド/秒のインターレース画像が得られることがわかる。

【0061】次に光ディスク1003から60フレーム/秒のノンインターレース画像を再生する方法について図9、図12を用いて説明する。図12は、図11の復号化装置に、可変長復号化回路703a、逆量子化回路704a、逆直交変換回路705a、動き補償回路707a、加算器708a、フレーム合成回路1201を加

えた画像再生装置である。

【0062】フィールド901a、902b等の奇数フレームの奇数ラインのフィールドおよび偶数フレームの偶数ラインのフィールドの復号化については、図11の実施の形態例の場合と同様である。ただし、フィールド902bはフィールド901b、902aの復号化において参照フィールドとして用いられるため、復号化されたフィールド902aの画像はフィールドメモリ706に書き込まれる。

【0063】フィールド901a、902bの復号化が終了してフィールド901bの符号列がヘッダ検出回路1102に入力されると、ヘッダ検出回路1102はフィールド901bのピクチャヘッダを検出し、フィールド901bが奇数フレームの偶数ラインのフィールドであると判断する。ヘッダ検出回路1102は可変長復号化器703への入力を停止し、次のピクチャヘッダが入力されるまで、符号列を可変長復号化回路703aに入力する。フィールド901bの符号列は、可変長復号化回路703a、逆量子化回路704a、逆直交変換回路705aによりフィールド901a、902bと同様に処理される。ただし、フィールド901bはフィールド901a、902bを参照フレームとして用いて復号化される。フィールド901bは他のフィールドからの参照フィールドとして用いられていないため、フィールドメモリ706には書き込まれない。

【0064】次にフィールド902aの符号列がヘッダ検出回路1102に入力されると、ヘッダ検出回路1102はフィールド902aのピクチャヘッダを検出し、フィールド902aが偶数フレームの奇数ラインのフィールドであると判断する。ヘッダ検出回路1102は可変長復号化器703aへの入力を継続する。フィールド902aの符号列はフィールド901bと同様に復号化される。

【0065】次にフィールド903aの符号列がヘッダ検出回路1102に入力されると、ヘッダ検出回路1102はフィールド903aのピクチャヘッダを検出し、フィールド903aが奇数フレームの奇数ラインのフィールドであると判断する。ヘッダ検出回路1102は可変長復号化器703aへの入力を停止し、次のピクチャヘッダが入力されるまで、符号列を可変長復号化回路703に入力する。フィールド903aの符号列はフィールド901aと同様に復号化される。

【0066】このように光ディスク1003から読み出された符号列は、ヘッダ検出回路1102により、奇数フレームの奇数ラインのフィールドおよび偶数フレームの偶数ラインのフィールドの符号列は可変長復号化回路703へ、奇数フレームの偶数ラインのフィールドおよび偶数フレームの奇数フィールドの符号列は可変長復号化回路703aへ入力され復号化される。そして、復号化された各フィールドは、フィールド合成回路1201

により合成されフレームとなる。例えば、フィールド901aと901bからフレーム901を合成する。これにより60フレーム/秒のフレーム順、すなわち図9

(a)のフレーム順に戻され出力される。また、奇数フレームの奇数ラインのフィールドおよび偶数フレームの偶数ラインのフィールドの復号結果のみを用いることにより、同時に60フィールド/秒の画像も得ることができ。

【0067】以上のように本発明の第三の画像再生装置を二台用いることにより、本発明の第三の画像記録装置によりNフレーム/秒のノンインターレース画像が記録された光ディスクを再生し、Nフレーム/秒のノンインターレース画像、およびNフィールド/秒のインターレース画像が得られることがわかる。

【0068】なお、本実施の形態例では60フレーム/秒のノンインターレース画像について説明したが、これはノンインターレース画像であれば60フレーム/秒でなくてもよい。

【0069】また、本実施の形態例ではMPEG方式により符号化/復号化を行う場合について説明したが、これはフレーム（またはフィールド）間符号化を行い、フレーム（またはフィールド）の階層のヘッダが符号列に含まれる符号化方式であれば他の方式でもよい。

【0070】また、本実施の形態例では記録媒体として光ディスクを例に説明したが、これは磁気ディスク、磁気テープ、半導体メモリ等でもよい。

【0071】また、本発明の第一の画像記録装置、画像再生装置の実施の形態例では、奇数フレームをフレーム内符号化または奇数フレームのみを参照フレームとして用いるフレーム間符号化により符号化する場合について説明したが、これは偶数フレームをフレーム内符号化または偶数フレームのみを参照フレームとして用いるフレーム間符号化により符号化するとしてもよい。

【0072】また、本発明の第二の画像記録装置、画像再生装置の実施の形態例では、奇数ラインのフィールドをフィールド内符号化または奇数ラインのフィールドのみを参照フレームとして用いるフィールド間符号化により符号化する場合について説明したが、これは偶数ラインのフィールドをフィールド内符号化または偶数ラインのフィールドのみを参照フィールドとして用いるフィールド間符号化により符号化するとしてもよい。

【0073】また、本発明の第三の画像記録装置、画像再生装置の実施の形態例では、奇数フレームの奇数ラインのフィールドおよび偶数フレームの偶数ラインのフィールドをフィールド内符号化または奇数フレームの奇数ラインのフィールドおよび偶数フレームの偶数ラインのフィールドのみを参照フレームとして用いるフィールド間符号化により符号化する場合について説明したが、これは奇数フレームの偶数ラインのフィールドおよび偶数フレームの奇数ラインのフィールドをフィールド内符号

化または奇数フレームの偶数ラインのフィールドおよび偶数フレームの奇数ラインのフィールドのみを参照フレームとして用いるフィールド間符号化により符号化するとしてもよい。

【0074】また、本発明の画像記録装置の実施の形態例では、GOP長を4フレーム（フィールド）とし、これは他のGOP長でもよい。

【0075】また、本発明の第一、第二の画像記録装置の実施の形態例では、GOP構造をIBBPとしたが、これはフレーム（フィールド）間の参照の条件を満たせば他のGOP構造であってもよい。例えば、図13

(a)、(b)のGOP構造等が考えられる。

【0076】また、本発明の第一、第二の画像記録装置の実施の形態例では、GOP構造をIBBPとしたが、これはフレーム（フィールド）間の参照の条件を満たせば他のGOP構造であってもよい。例えば、図13

(c)のGOP構造等が考えられる。

【0077】また、本発明の第一の画像再生装置の実施の形態例では、30フレーム/秒のノンインターレース画像を得る場合に、偶数フレームの符号列を可変長復号化器303に入力しないようにしていたが、これは光ディスク215から再生する時点で偶数フレームの符号列を再生しないようにしてもよい。その際、ヘッダ検出回路302は不要となる。また、これは本発明の第二、第三の画像再生装置の実施の形態例についても同様である。

【0078】

【発明の効果】以上のように本発明の記録媒体、画像記録装置および画像再生装置は、Nフレーム/秒のノンインターレース画像を奇数フレームと偶数フレーム、または奇数ラインのフィールドと偶数ラインのフィールドに分割し、例えば奇数フレームと偶数フレームに分割した場合には、奇数フレームに対してはフレーム内符号化または奇数フレームのみを参照フレームとするフレーム間符号化を用いて符号化し、得られたノンインターレース画像の符号列を記録する。そして記録した符号列から奇数フレームの符号列のみを再生することによりN/2フレーム/秒のノンインターレース画像を、奇数フレームおよび偶数フレームの符号列を再生することによりNフレーム/秒のノンインターレース画像を得ることができる。また、奇数ラインのフィールドと偶数ラインのフィールドに分割した場合には、Nフィールド/秒のインターレース画像を得ることができる。

【0079】したがって本発明により、Nフレーム/秒のノンインターレース画像を符号化、記録した記録媒体から、N/2フレーム/秒のノンインターレース画像またはNフィールド/秒のインターレース画像に相当する符号列のみを再生、復号化し、N/2フレーム/秒のノンインターレース画像またはNフィールド/秒のインターレース画像を得ることができる。復号化の際には、N

/2フレーム/秒のノンインターレース画像またはNフィールド/秒のインターレース画像を処理できる復号化装置があればよく、Nフレーム/秒のノンインターレース画像を処理する能力を持つ復号化装置は必要ない。また、N/2フレーム/秒のノンインターレース画像またはNフィールド/秒のインターレース画像またはは処理できる復号化装置を2台用いることにより、Nフレーム/秒のノンインターレース画像を復号化することもできる。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の記録媒体、画像記録装置および画像再生装置の一実施の形態例を説明するためのノンインターレース画像の模式図

【図2】本発明の第一の画像記録装置の一実施の形態例を表すブロック図

【図3】本発明の第一の画像再生装置の一実施の形態例を表すブロック図

【図4】本発明の第一の画像再生装置の一実施の形態例を表すブロック図

20 【図5】本発明の第二の記録媒体、画像記録装置および画像再生装置の一実施の形態例を説明するためのノンインターレース画像の模式図

【図6】本発明の第二の画像記録装置の一実施の形態例を表すブロック図

【図7】本発明の第二の画像再生装置の一実施の形態例を表すブロック図

【図8】本発明の第二の画像再生装置の一実施の形態例を表すブロック図

30 【図9】本発明の第三の記録媒体および画像記録装置および画像再生装置の一実施の形態例を説明するためのノンインターレース画像の模式図

【図10】本発明の第三の画像記録装置の一実施の形態例を表すブロック図

【図11】本発明の第三の画像再生装置の一実施の形態例を表すブロック図

【図12】本発明の第三の画像再生装置の一実施の形態例を表すブロック図

【図13】本発明の一実施の形態例の画面間参照を表す模式図

40 【符号の説明】

201 直交変換回路

202 量子化回路

203、304、304a、704、704a 逆量子化回路

204、305、305a、705、705a 逆直交変換回路

205、306、306a フレームメモリ

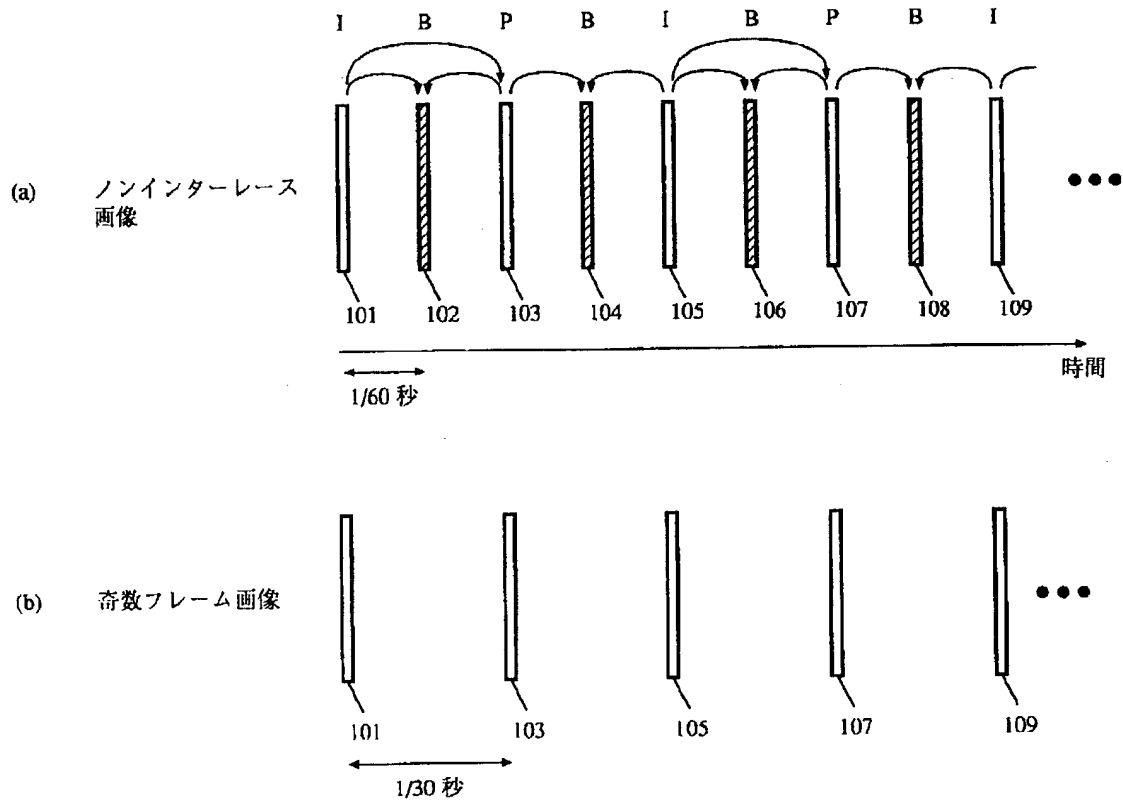
206、307、307a、707、707a 動き補償回路

50 207 動き予測回路

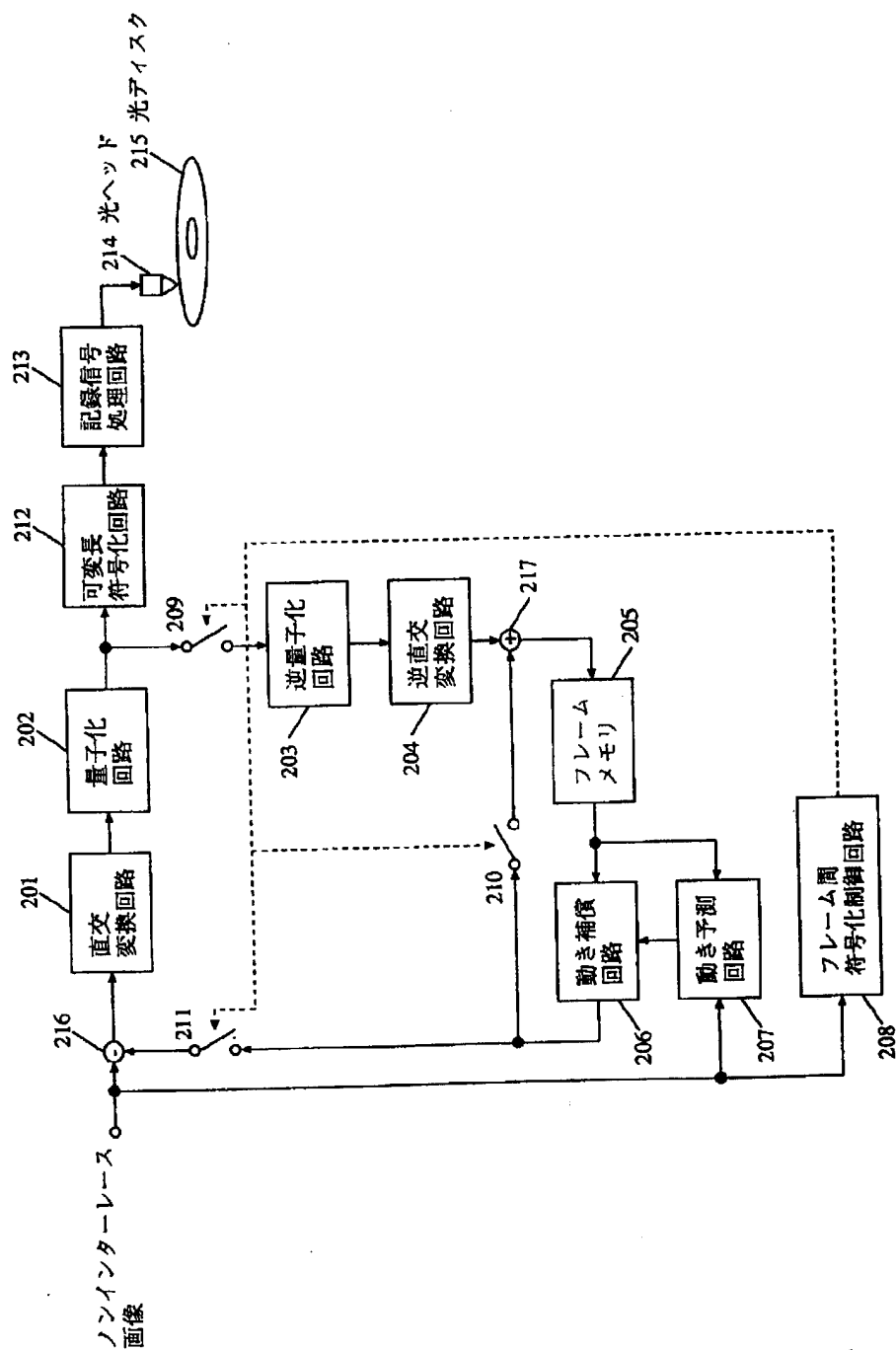
208 フレーム間符号化制御回路
 209、210、211 スイッチ
 212 可変長符号化回路
 213 記録信号処理回路
 214、309 光ヘッド
 215、603 光ディスク
 216 減算器
 217、310、310a、708、708a 加算器

301 再生信号処理回路
 302、702、1102 ヘッド検出回路
 303、303a、703 可変長復号化回路
 401 フレーム合成回路
 601、1001 フィールド分割回路
 602、1002 フィールド間符号化制御回路
 706 フィールドメモリ
 801、1201 フィールド合成回路

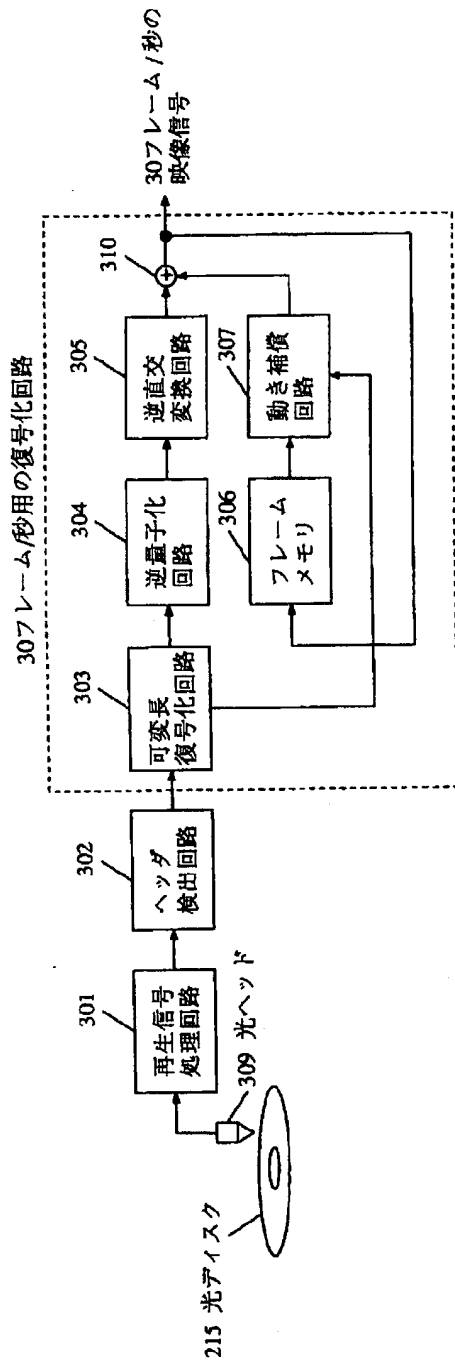
【図1】



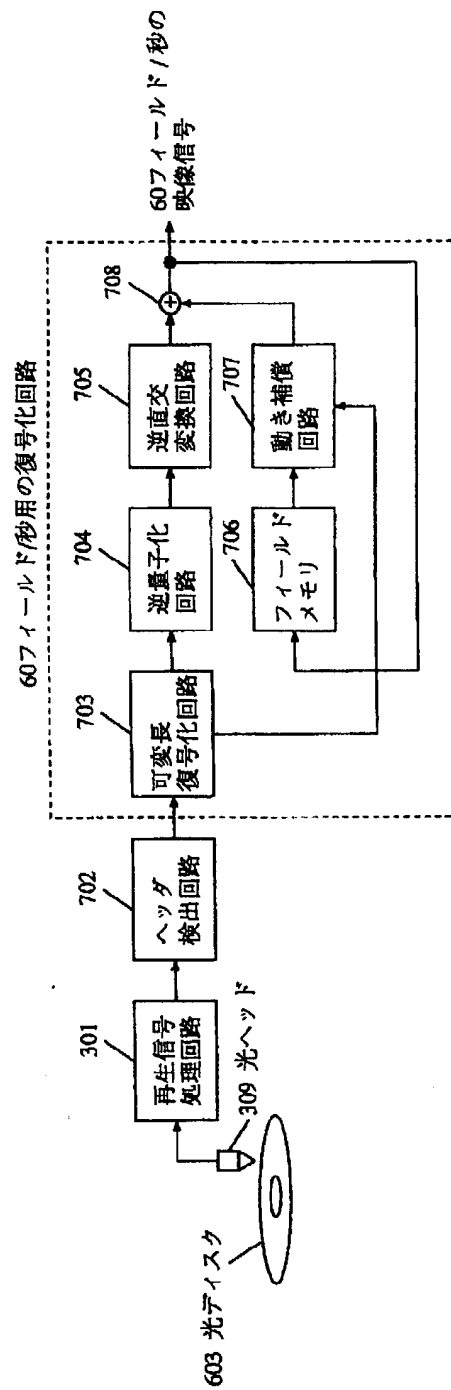
【図2】



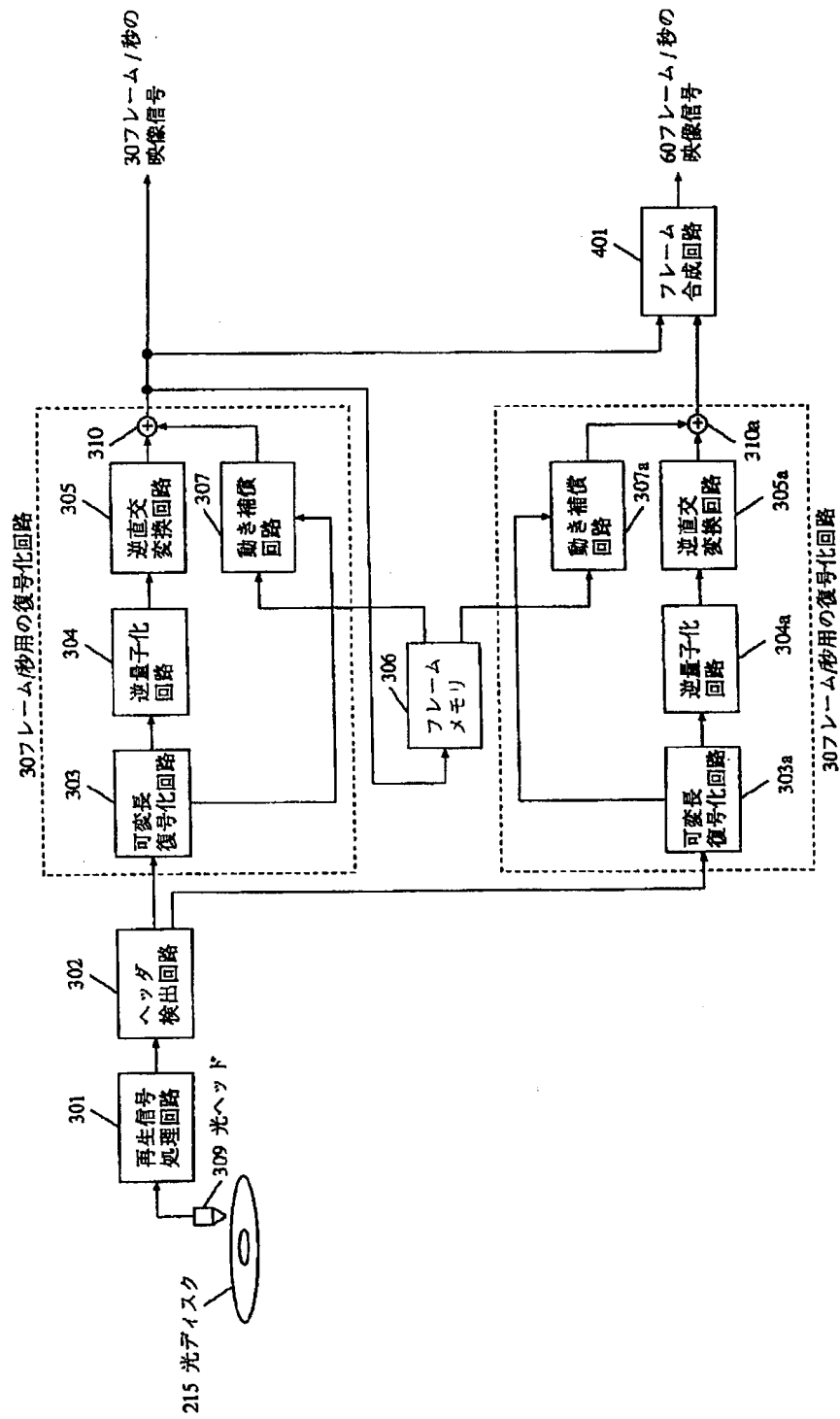
【図3】



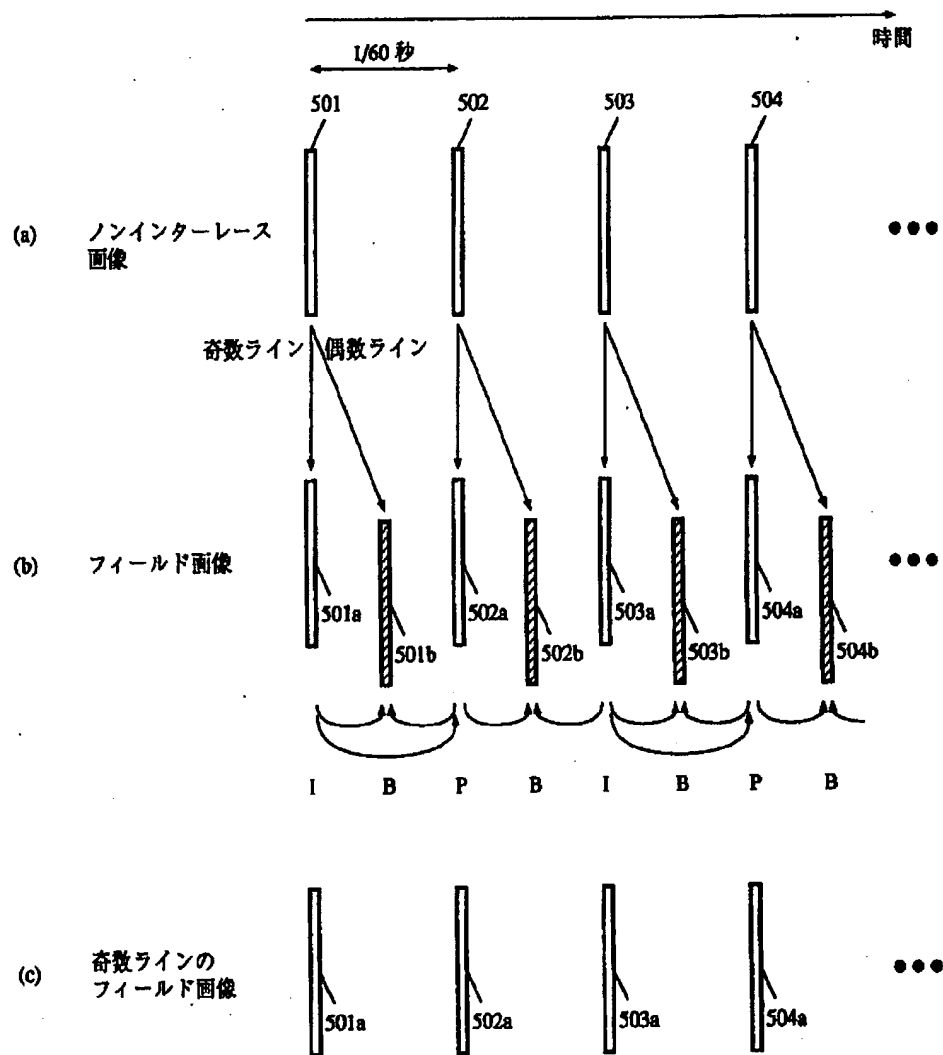
【図7】



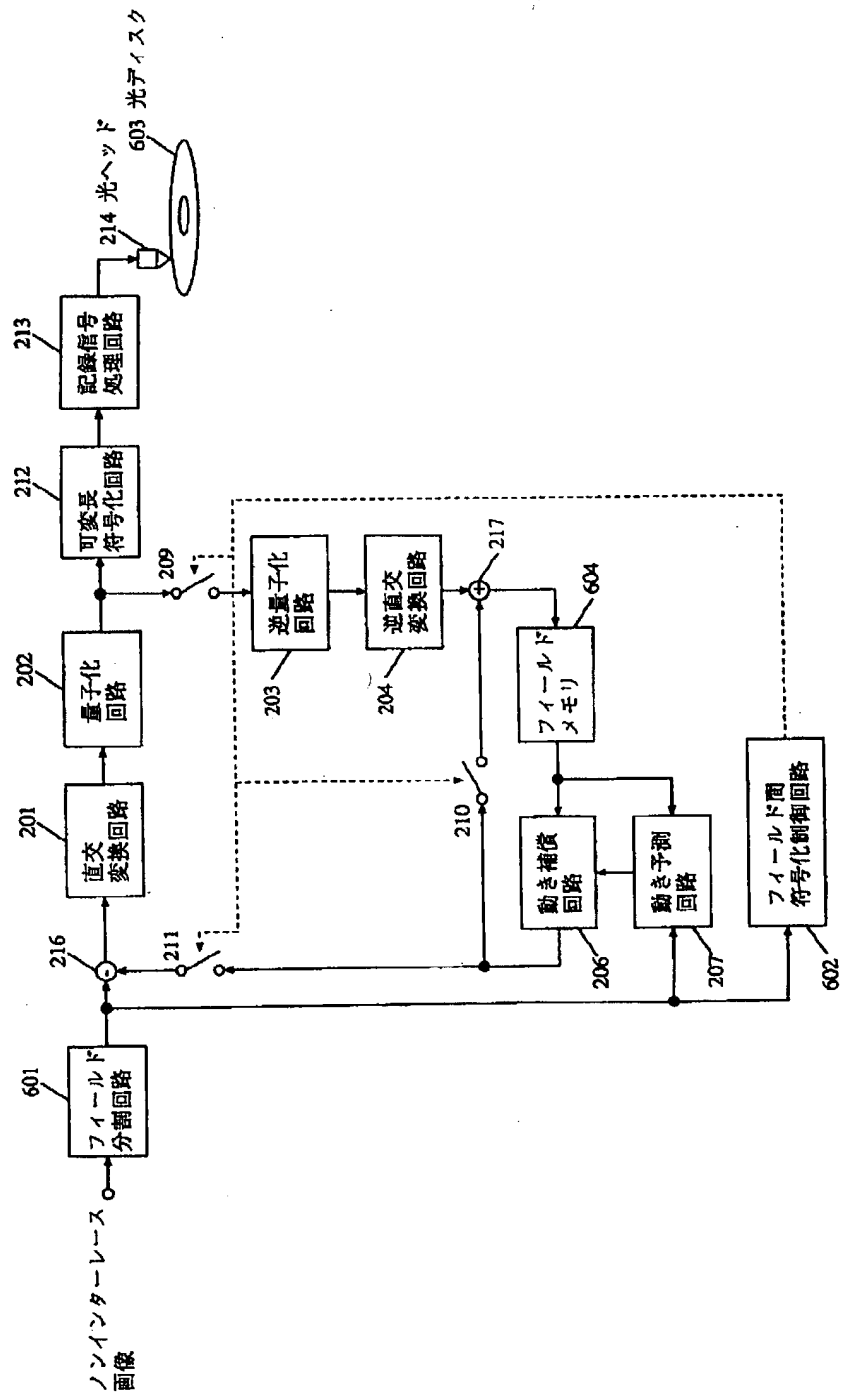
【図4】



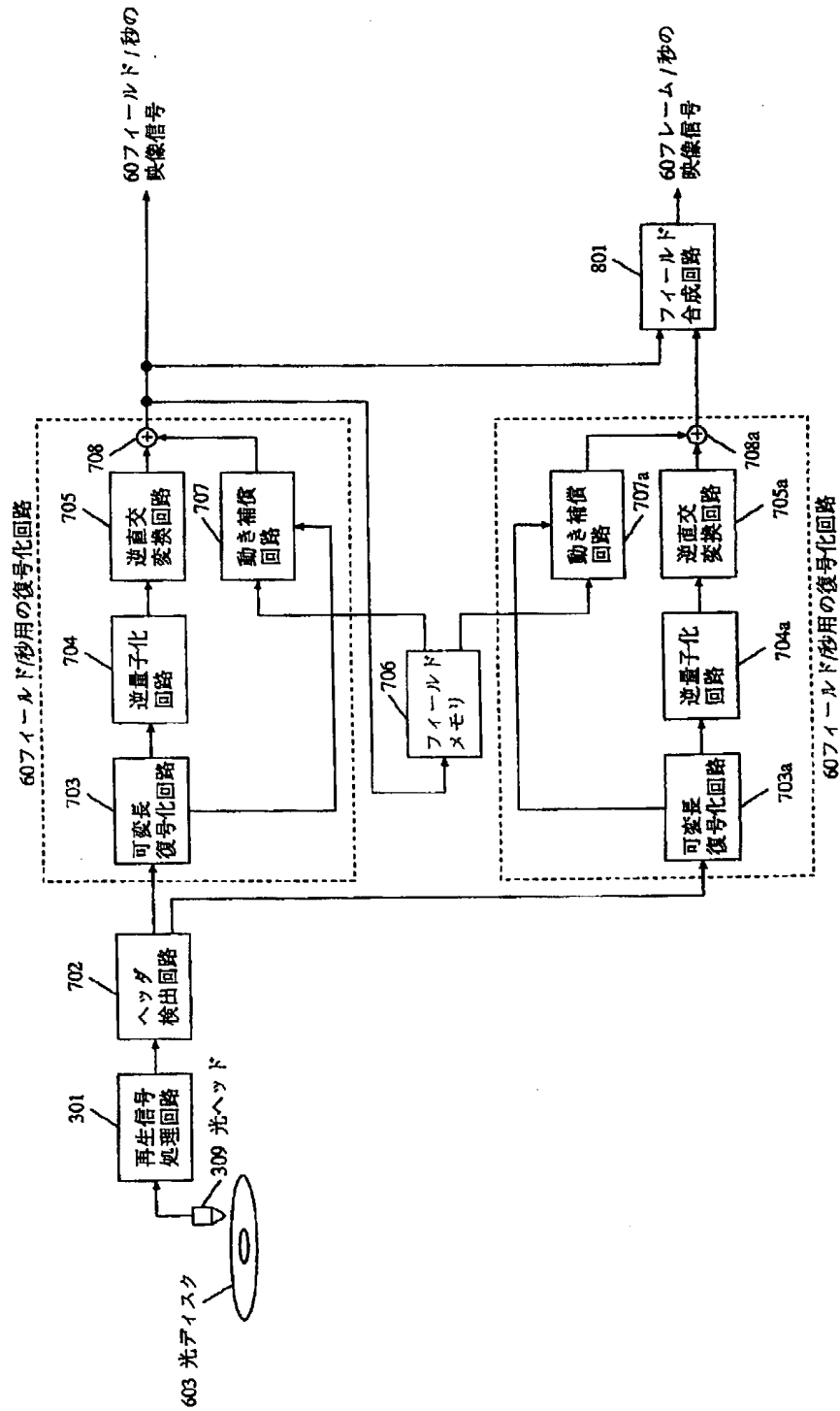
【図 5】



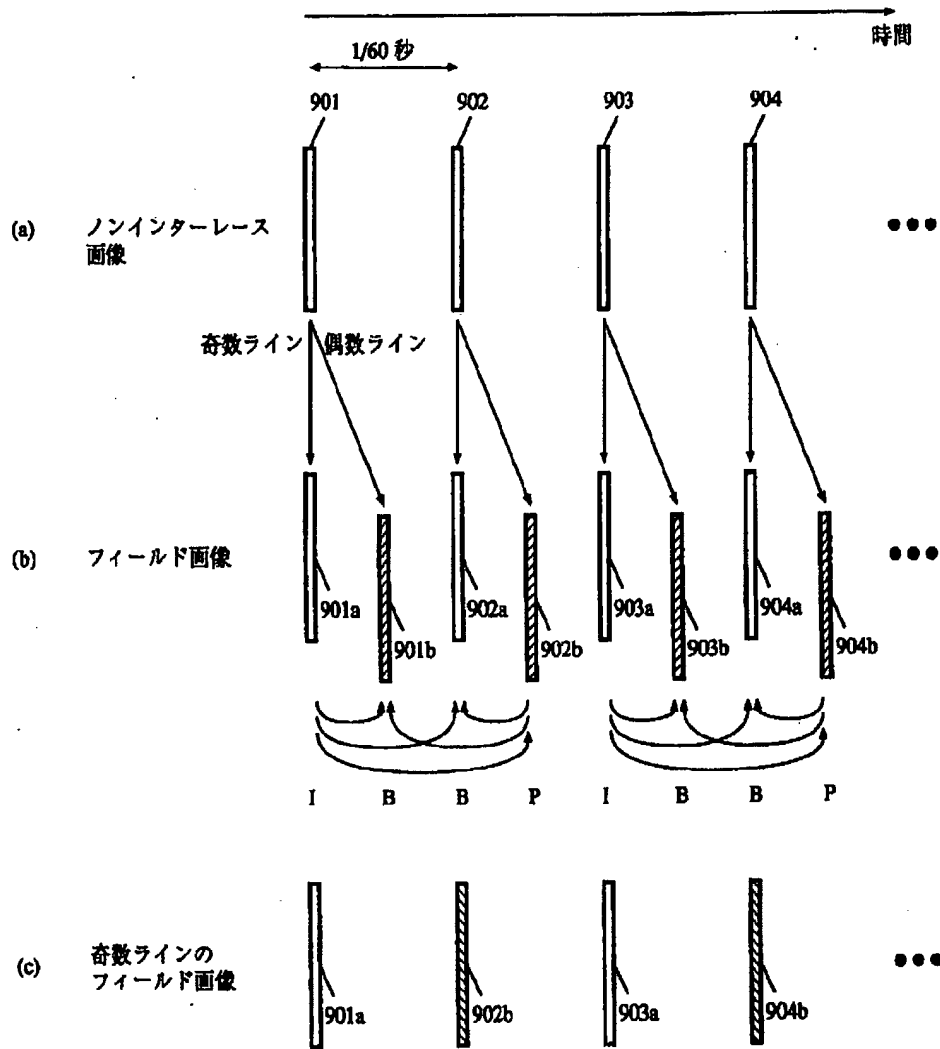
【図6】



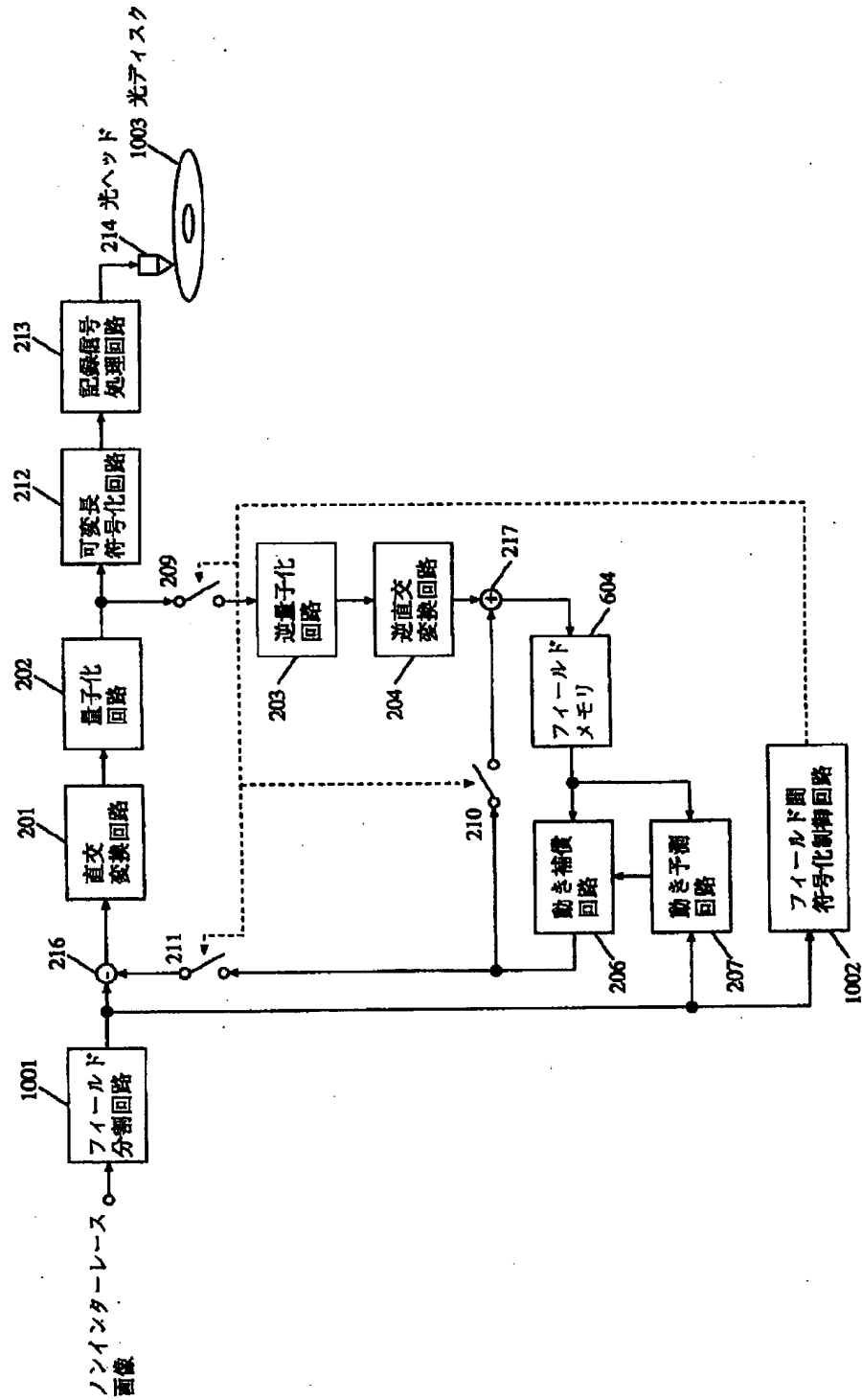
【図8】



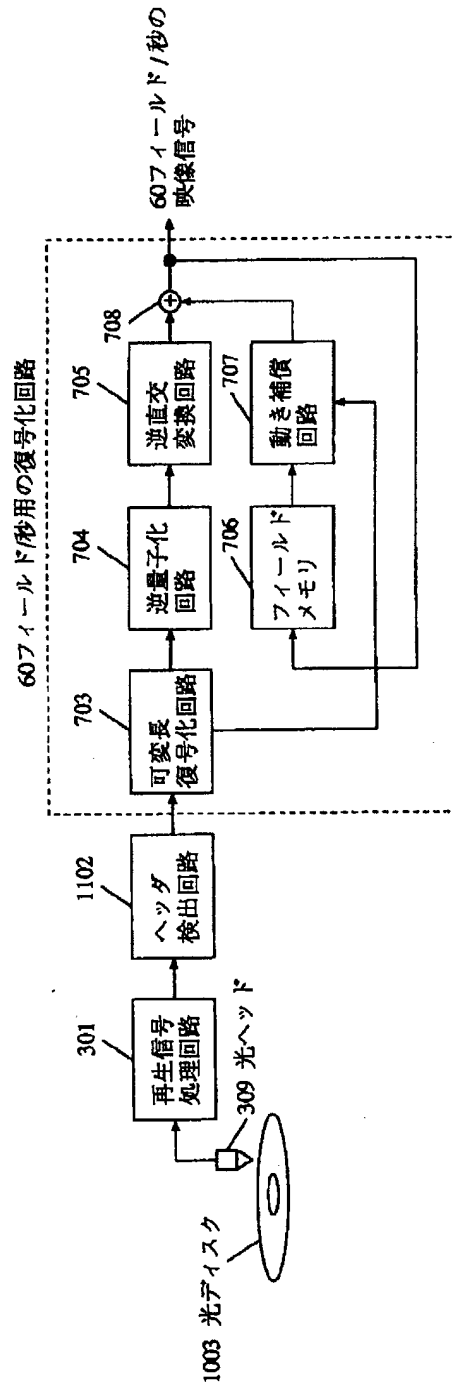
【図 9】



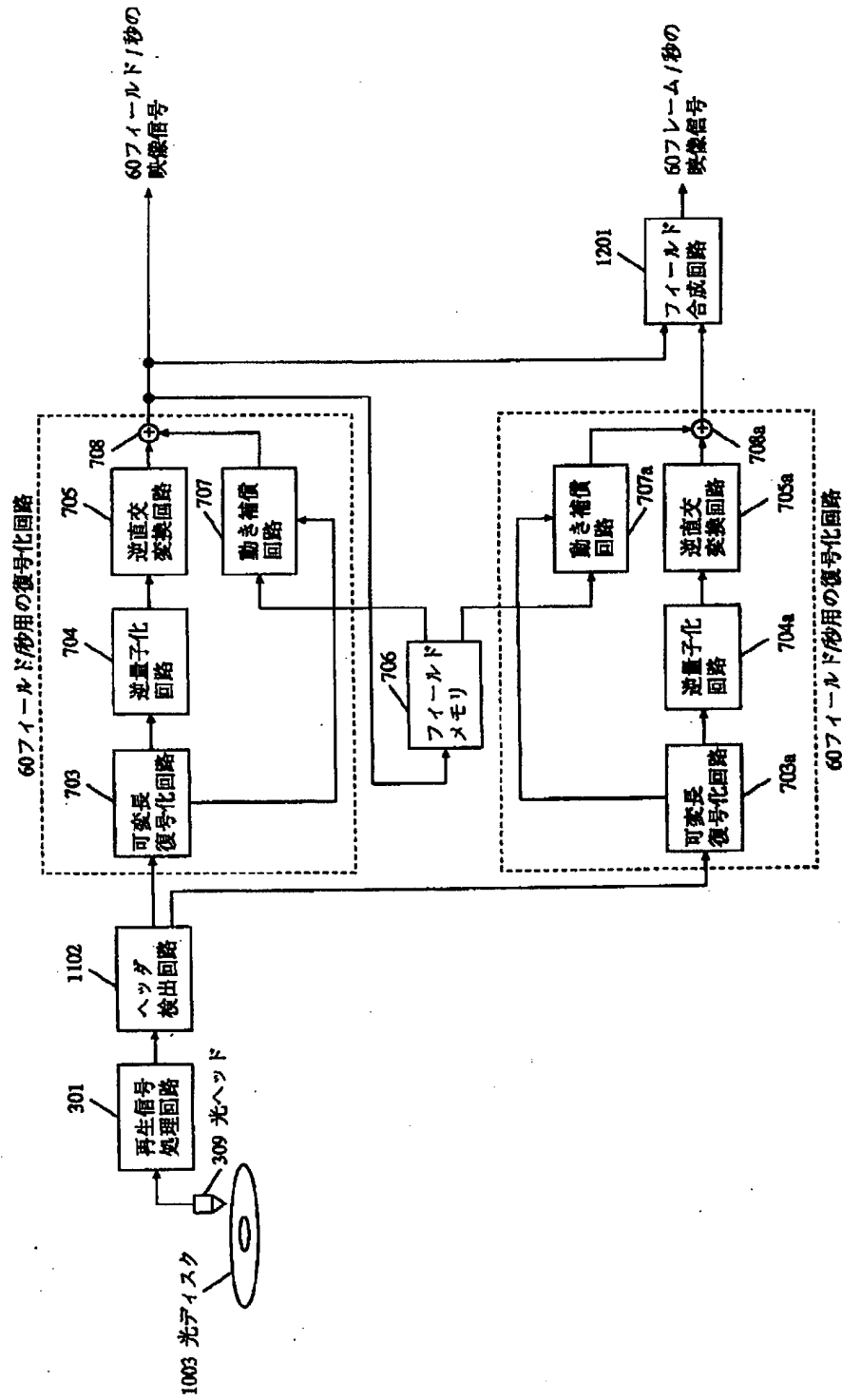
【図10】



【図 11】



【図12】



【図 13】

